

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

REKONSTRUKCE

RECONSTRUCTION

D.1.4.01 – STAVEBNÍ FYZIKA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

VOJTĚCH ŠVEJNOHA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. arch. IVANA KOŠÍČKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2020

Obsah

1. Identifikační údaje	4
1.1 Název stavby	4
1.2 Místo stavby	4
1.3 Popis stavby	4
1.4 Konstruktivní řešení	4
2. Účel posouzení	5
3. Podklady pro zpracování	5
4. Použité právní předpisy	5
5. Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla	6
5.1 Normativní požadavky	6
5.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce	6
5.1.2 Součinitel prostupu tepla	7
5.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla	9
5.1.4 Pokles dotykové teploty podlahy	11
5.1.5 Šíření vlhkosti v konstrukci	12
5.1.6 Šíření vzduchu konstrukcí a budovou	13
5.1.7 Tepelná stabilita místností v letním období	14
5.1.8 Tepelná stabilita místností v zimním období	15
5.2 Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany budovy	15
5.2.1 Klimatické údaje	15
5.2.2 Vnitřní výpočtová teplota	15
5.2.3 Charakteristické vlastnosti posuzovaných konstrukcí	15
5.3 Údaje o splnění normativních požadavků	16
5.3.1 Šíření tepla konstrukcí a obálkou	16
5.3.2 Šíření vlhkosti v konstrukci	20
6. Posouzení z hlediska akustiky a vibrací	20
6.1 Normativní požadavky	20
6.1.1 Akustika stavebních konstrukcí	20
6.2 Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací	25
6.2.1 Charakteristika posuzovaných konstrukcí	25
6.3 Vyhodnocení obvodového pláště	26
6.3.1 Vyhodnocení obvodového pláště	26
6.3.2 Vyhodnocení vnitřních konstrukcí	26
6.3.3 Vyhodnocení urbanistické akustiky	26
7. Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění	26
7.1 Normativní požadavky	26
7.1.1 Požadavky na denní osvětlení budov	26
7.1.2 Požadavky z hlediska oslunění a proslunění	27
7.2 Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění	27
7.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí	28
7.3.1 Doba proslunění u bytových staveb a pobytových prostor	28
8. Identifikace zpracovatele	28
9. Přílohy	29
01 Výpočet nejnižší povrchové teploty $\theta_{si,min}$ a teploty faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}	29
02 Výpočet nejnižší povrchové teploty $\theta_{si,min}$ a teplotního faktoru vnitřního	

povrchu f_{Rsi} v koutě	31
03 Součinitel prostupu tepla.....	33
04 Pokles dotykové teploty θ_{10} podlahové konstrukce	35
05 Posouzení skladby konstrukce z hlediska šíření tepla a vodní páry.....	37
06 Vzduchová neprůzvučnost	41
07 Výpočet č.d.o. a proslunění.....	45

1. Identifikační údaje budovy

1.1 Název stavby

Rekonstrukce bývalé hospody v obci Dobročkovice

1.2 Místo stavby

Adresa: Dobročkovice č.p. 111, 683 33, Dobročkovice

Katastrální území: k.ú. Dobročkovice [627305]

Parcelní čísla pozemků: St. 144

1.3 Popis stavby

Jedná se o jednopodlažní částečně podsklepený objekt bývalé hospody. V současné době je volný. V rámci rekonstrukce je navržena změna využití na nový obecní dům, kde budou prostory nového obecního úřadu a dvě bytové jednotky, stavebně od sebe oddělené. Součástí projektu je také výstavba nutného zázemí pro technické služby obce a okolní úpravy.

1.4 Konstrukční řešení

Obvodové nosné zdivo hlavní stavby je stávající, předpoklad z cihel plných pálených, nejmenší tloušťka je 495 mm. Zdivo je dodatečně zetepleno kontaktním zateplovacím systémem ETICS s využitím fasádní minerální vlnou tl. 180 mm, u upraveného terénu polystyrenem XPS tl. 160 mm. Obvodové konstrukce nového zázemí technických služeb je z pórobetonových tvárnic YTONG tl. 250 mm, zděných na lepidlo a nezatepleno, založené na základových pasech z prosté Nová venkovní stěna je z betonových tvarovek ztraceného bednění tl. 150 mm.

Vnitřní nosné zdivo stávající je z cihel plných pálených.

Stropní konstrukce tvoří dřevěný trámový strop s násypem a půdovkami.

Vnitřní příčky a stěny instalačních stěn jsou sádkokartonové příčky, montované na hliníkové profily s výplní tl. 50mm z minerální vlny.

2. Účel posouzení

Účelem posouzení je, na základě požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 ověřit zda daný objekt a jeho konstrukce splňuje:

- tepelně technické požadavky,
- požadavky z hlediska úspory energie,
- zvukoizolační vlastnosti konstrukcí,
- ochranu proti hluku a vibracím,
- požadavky prostorové akustiky,
- požadavky z hlediska denního osvětlení,
- požadavky z hlediska oslunění,

a to tak, aby byl zajištěn bezpečný a hygienicky nezávadný stav konstrukcí a zajištěna správná funkce objektu.

3. Podklady pro zpracování

Podklady pro zpracování zprávy jsou:

- studie projektu včetně textových částí,
- pracovní verze projektu ve fázi provádění stavby,
- situace širších vztahů,
- urbanistické a klimatické poměry dané lokality,
- okrajové podmínky vnitřní a vnější.

4. Použité právní předpisy a normy

Projekt je zpracován dle platné legislativy (vyhlášky a normy) ke dni zpracování projektu a posouzení.

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů.
- [5] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.
- [6] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- [7] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů.
- [8] ČSN 73 0540-1:2005 Tepelná ochrana budov -Část 1: Terminologie.
- [9] ČSN 73 0540-2:2011 + Z1:2012 Tepelná ochrana budov -Část 2: Požadavky.
- [10] ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov -Část 3: Návrhové hodnoty veličin.
- [11] ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov -Část 4: Výpočtové metody.
- [12] ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování

- akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.
- [13] ČSN 730525 -Akustika -Projektování v oboru prostorové akustiky -Všeobecné zásady.
 - [14] ČSN 730527 -Akustika -Projektování v oboru prostorové akustiky -Prostory pro kulturní účely -Prostory ve školách -Prostory pro veřejné účely.
 - [15] ČSN 73 4301:2004 + Z1:2005 + Z2/2009 Obytné budovy.
 - [16] ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:2011 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky.
 - [17] ČSN 73 0580-2:2007 Denní osvětlení budov – část 2: Denní osvětlení obytných budov.
 - [18] ČSN 73 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 Denní osvětlení budov – část 3: Denní osvětlení škol.
 - [19] ČSN 73 0580-3:1994 + Z1:1996 + Z2:1999 Denní osvětlení budov – část 4: Denní osvětlení průmyslových budov.
 - [20] ČSN 73 0581:2009 Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot.

5. Posouzení z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.1 Normativní požadavky

5.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Stavební konstrukce a styky konstrukcí s konstrukcemi v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\phi_i \leq 60 \%$ musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu splňoval podmínku:

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

kde:

$f_{Rsi,N}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu stanoveného ze vztahu:

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

kde:

$f_{Rsi,cr}$ je kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-]

Pro θ_{si} a f_{Rsi} platí vztahy

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e} = 1 - \frac{\theta_{ai} - \theta_{si}}{\theta_{ai} - \theta_e}$$

$$\theta_{si} = \theta_{ai} - (1 - f_{Rsi})(\theta_{ai} - \theta_e)$$

$$f_{Rsi} = 1 - U_x \cdot R_{si}$$

kde:

θ_{ai} je návrhová teplota vnitřního vzduchu, ve °C, stanovená pro budovu nebo její účelovou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3.

θ_e je návrhová vnější teplota podle ČSN 730540-3, ve °C, která se stanoví jako návrhová teplota prostředí přilehlého k vnější straně konstrukce v zimním období (např. teplota venkovního vzduchu θ_{ae} u vnějších konstrukcí, teplota vnitřního vzduchu přilehlého prostředí u vnitřních konstrukcí a teplota zeminy u konstrukcí přilehlých k zemině).

U_xje lokální součinitel prostupu tepla v místě sledované vnitřní povrchové teploty ve $W/(m^2K)$.

Pro konstrukce v prostotách s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\phi_i = 50\%$ lze pro stanovení kritického teplotního faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ použít tabulku 1.

Konstrukce	Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová teplota vnějšího vzduchu θ_e [°C]				
		-13	-15	-17	-19	-21
		Požadovaný kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$				
Stavební konstrukce	20,0	0,748	0,744	0,757	0,770	0,781
	20,3	0,750	0,745	0,759	0,771	0,782
	20,6	0,751	0,747	0,760	0,772	0,783
	20,9	0,753	0,748	0,762	0,773	0,784
	21,0	0,753	0,749	0,762	0,774	0,785
Výplň otvoru	20,0	0,647	0,649	0,650	0,650	0,650
	20,3	0,649	0,651	0,652	0,652	0,651
	20,6	0,652	0,653	0,654	0,654	0,653
	20,9	0,654	0,655	0,656	0,656	0,655
	21,0	0,655	0,656	0,657	0,656	0,655

Obr. č. 1: Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\phi_i = 50\%$.

5.1.2 Součinitel prostupu tepla

Konstrukce vytápěných budov v prostorech musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\phi_i \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N$$

kde:

U_Nje požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [W/m^2K]

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla se stanoví:

a) probudou s převládající návrhovou vnitřní teplotou θ_m v intervalu 18°C až 22°C

včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty podle ČSN 73 0540-2011 Tabulky 3.
b) pro budovy s odlišnou převažující návrhovou vnitřní teplotou ze vztahu:

$$U_N = U_{N,20} \cdot e_1$$

kde:

U_N je součinitel prostupu tepla z ČSN 730540 2011 Tabulky 3, [W/(m²K)]

e_1je součinitel typu budovy, stanoví se ze vztahu:

$$e_1 = 16/(\theta_m - 4)$$

kde:

θ_mje převažující návrhová vnitřní teplota ve °C

Tabulka 3 Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy
	$U_{N,20}$	$U_{rec,20}$	$U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾	0,85	0,60	0,45 až 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,20	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,70	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50 ²⁾	1,20	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,40 ⁷⁾	1,10	0,90
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,70	1,20	0,90
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru	3,50	2,30	1,70
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,50	2,30	1,70
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,60	1,70	1,40

Obr. č. 2: Normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ jednotlivých konstrukcí z normy.

5.1.3 Průměrný součinitel prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [W/m²K] budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku:

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

kde:

$U_{em,N}$je požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla [W/(m²K)]

a) pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_m v intervalu 18°C až 22°C včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty podle ČSN 73 0540-2011 Tabulky 5.

b) pro budovy s odlišnou převažující návrhovou vnitřní teplotou ze vztahu:

$$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1$$

kde:

$U_{em,N,20}$je průměrný součinitel tepla dle normy [W/(m²K)]

e_1je součinitel typu budovy

Průměrný součinitel obálky budovy U_{em} [W/(m²K)] se stanovuje ze vztahu

$$U_{em} = \frac{H_T}{A}$$

kde:

H_Tje měrná ztráta prostupem tepla podle ČSN EN ISO 13789 [W/K], stanovená ze součinitelů prostupu tepla U_j všech teplosměnných konstrukcí tvořící obálku budovy na její systémové hranici dané vnějšími rozměry, jejich ploch A_j určených z vnějších rozměrů, odpovídajících teplotních redukčních činitelů b_j , lineárních činitelů prostupu tepla Ψ_j včetně jejich délky a bodových činitelů prostupu tepla χ_j včetně jejich počtu podle ČSN 730540-4.

Aje teplosměnná plocha obálky budovy [m²].

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanoví výpočtem pro každý posuzovaný případ metodou referenční budovy, nejvýše však je rovna příslušné hodnotě podle Tab. 12.

Referenční budova je virtuální budova stejných rozměrů a stejného prostorového uspořádání jako budova hodnocená, shodného účelu a shodného umístění, na jejíchž všech plochách obálky budovy jsou použity konstrukce se součiniteli prostupu tepla právě odpovídajícími příslušné normové hodnotě. Pokud součet ploch výplní otvorů tvoří více než 50% teplosměnné části obvodových stěn budovy, započte se na pouze 50% plochy teplosměnné části obvodových stěn budovy odpovídající požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla výplní otvorů a ve zbytku se uvažuje normová hodnota součinitele prostupu tepla neprůsvitného obvodového pláště.

Hodnota $U_{em, N, 20}$ referenční budovy se stanoví jako vážený průměr normových hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

$$U_{em,N,20} = \sum(U_{N,j} \cdot A_j \cdot b_j) / \sum A_i + 0,002$$

kde:

$U_{N,j}$je odpovídající normová požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla j-té teplosměnné konstrukce [W/(m²K)]

A_jplocha j-té teplosměnné konstrukce stanovená z vnějších rozměrů [m²]

b_jteplotní redukční činitel odpovídající j-té konstrukci, stanoví se dle ČSN 73 0540:3-2005 Tabulky F2 nebo počteně:

$$b_j = (\theta_i - \theta_u) / (\theta_i - \theta_e)$$

	Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ [W/(m ² .K)]
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu podle 5.3.4, nejvýše však 0,5
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu podle 5.3.4, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru budovy: $A/V \leq 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $0,30 + 0,15 / (A / V)$

Obr. č. 3: Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převládající návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18°C až 20°C

Klasifikační třídy	Kód barvy (CMYK)	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A	X0X0	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\Leftrightarrow 0,5$ $\Leftrightarrow 0,75$ $\Leftrightarrow 1,0$ $\Leftrightarrow 1,5$ $\Leftrightarrow 2,0$ $\Leftrightarrow 2,5$
B	70X0	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	
C	30X0	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	
D	00X0	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	
E	03X0	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	
F	07X0	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	
G	0XX0	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	

Obr. č. 4: Klasifikace budovy dle průměrného součinitele prostupu tepla

5.1.4 Pokles dotykové teploty podlahy

Pro zařazení do odpovídající kategorie musí být splněna podmínka poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]:

$$\Delta\theta_{10} \leq \Delta\theta_{10,N}$$

kde:

$\Delta\theta_{10, N}$je požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty podlahy [°C], která se stanoví z tabulky 4.

Podlahy se zařadí z hlediska poklesu dotykové teploty podlah $\Delta\theta_{10, N}$ do kategorie podle tabulky 4. Tento požadavek se nemusí ověřovat u podlah s trvalou nášlapnou celoplošnou vrstvou z textilní podlahoviny a u podlah s povrchovou teplotou trvale

Druh budovy a místnosti	Kategorie podlah	Pokles dotyk. teploty
dětský pokoj, ložnice, dětská místnost jeslí a školky, pokoj nemocných dětí	I. Velmi teplé	$\leq 3,8$ °C
obývací pokoj, pracovna, kuchyň, předsiň u pokojů, operační sál, ordinace, chodba nemocnic, pokoj nemocných, pokoj intenzivní péče, přípravná, vyšetřovna, kancelář, tělocvična, učebna, kabinet, restaurace, sál kina a divadla, hotelový pokoj, pracovní sedavé místo	II. Teplé	$\leq 5,5$ °C
koupelna, WC, chodba a předsiň nemocnice, pokoj v ubytovně, místa pro hosty v restauraci, prodejny, trvalé pracovní místo bez podlahy a předepsané teplé obuvi	III. Méně teplé	$\leq 6,9$ °C
bez požadavků	IV. Studené	$> 6,9$ °C
Požadavek se nemusí ověřovat u podlah s trvalou textilní nášlapnou vrstvou (koberec) a u podlah s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26 °C. U podlah s vytápěním na zemině a nad nevytápěným suterénem se požadavek ověřuje výpočtem bez uvažování vytápění pro venkovní teplotu 13 °C.		

vyšší než 26°C. Pro podlahy s podlahovým topením se pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$ stanovuje a ověřuje pro vnitřní povrchovou teplotu podlahy θ_{si} stanovenou bez vlivu vytápění při návrhové venkovní teplotě $\theta_e = 13$ °C.

Obr. č. 5: Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10, N}$

Tabulka 8 Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty

Druh budovy	Účel místnosti	Kategorie podlahy	
		Požadovaná	Doporučená
Obytná budova	dětský pokoj, ložnice	I.	
	obývací pokoj, pracovna, předsíň sousedící s pokoji, kuchyň	II.	I.
	koupelna, WC	III.	II.
	předsíň před vstupem do bytu	IV.	III.
Občanská budova	učebna, kabinet	II.	
	tělocvična	II.	
	dětská místnost jeslí a školky	I.	
	operační sál, předsálí, ordinace, přípravná, vyšetřovna, služební místnost	II.	
	chodba a předsíň nemocnice	III.	II.
	pokoj dospělých nemocných	II.	I.
	pokoj nemocných dětí	I.	
	pokoj intenzivní péče	II.	I.
	kancelář	II.	
	hotelový pokoj	II.	
	pokoj v ubytovně	III.	II.
	sál kina, divadla	II.	
	místa pro hosty v restauraci	III.	II.
	prodejna potravin	III.	
	trvalé pracovní místo při sedavé práci	II.	
Výrobní budova	trvalé pracovní místo bez podlahy nebo předepsané teplé obuvi	III.	II.
	sklad se stálou obsluhou	IV.	III.

Obr. č. 6: Kategorie podlah – požadované a doporučené hodnoty

5.1.5 Šíření vlhkosti v konstrukci

A. Zkondenzovaná vodní pára

Pro stavební konstrukci, u které by zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce M_c [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$] mohla ohrozit její požadovanou funkci, nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry uvnitř konstrukce, tedy:

$$M_c = 0$$

Pro stavební konstrukci, u které kondenzace vodní páry uvnitř neohrozí její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce $M_{c,a}$ [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$] tak, aby splňovalo podmínku:

$$M_c \leq M_{c,N}$$

a) pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějším povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,10 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$$

nebo 3% plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ se použije 10% jeho plošné hmotnosti.

b) Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce
Ve stavební konstrukci s připuštěnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce nesmí v roční bilanci kondenzace a vypařování vodní páry zůstat žádné množství vodní páry, které by trvale zvyšovalo vlhkost konstrukce. Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce M_c [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$], musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce M_{ev} [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$].

$$M_c < M_{ev}$$

V případě konstrukcí s větranou vzduchovou mezerou se podle výše popsaného hodnotí souvrství od vnitřního povrchu k větrané vzduchové vrstvě a souvrství od větrané vzduchové vrstvy k venkovnímu vzduchu.

Dále je zde nutné ověřit průběh relativní vlhkosti vzduchu proudícího v této vrstvě φ_{cv} , která musí po celé délce (výšce) vrstvy splňovat podmínku:

$$\varphi_{cv} < 90 \%$$

V případě nesplnění požadavku u vodorovných a šikmých konstrukcí by mohlo docházet k odkapávání zkondenzované vlhkosti a k zvlhčování materiálu pod touto vrstvou. Tento požadavek musí být splněn i v případě bezvětrání.

5.1.6 Šíření vzduchu konstrukcí a budovou

Celková průvzdušnost obálky budovy nebo její ucelená část se ovlivňuje pomocí celkové intenzity výměny vzduchu n_{50} [h^{-1}] při tlakovém rozdílu 50 Pa.

$$n_{50} \leq n_{50,N}$$

kde:

$n_{50,N}$je doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa.

Je doporučeno splnění hodnoty na úrovni I vždy a hodnot na úrovni II přednostně. Dále je doporučeno aby průvzdušnost místností s nuceným větráním byla velmi malá a to:

$$n \leq 0,05$$

V případě neužívání místnosti se doporučuje intenzita větrání minimálně větší nebo rovna $n_{\min,N}$.

Užívané místnosti musí splňovat požadavky:

$$\begin{aligned} n &\geq n_N \\ n &\leq 1,5 n_N \end{aligned}$$

Větrání v budově	Doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu $n_{50,N}$ [h ⁻¹]	
	Úroveň I	Úroveň II
Přirozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0	0,8
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní domy)	0,6	0,4

Obr. č. 7: Doporučené hodnoty intenzity výměny vzduchu

5.1.7 Tepelná stabilita místnosti v letním období

Kritická místnost (vnitřní prostor) musí vykazovat nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C] podle vztahu:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

kde:

$\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období [°C]

Druh budovy		Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$ [°C]
Nevýrobní ¹⁾		27,0
Ostatní s vnitřním zdrojem tepla	– do 25 W/m ³ včetně	29,5
	– nad 25 W/m ³	31,5
¹⁾ U obytných budov je možné připustit překročení požadované hodnoty nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin během normového dne, pokud s tím investor (stavebník, uživatel) souhlasí.		

Obr. č. 8: Požadované hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$

U obytných budov je možné připustit překročení požadované hodnoty nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin během normového dne, pokud s tím investor (stavebník, uživatel) souhlasí.

Navrhovat chlazení budov se doporučuje pouze v takových případech, kdy prokazatelně nelze stavebním řešením docílit splnění výše uvedeného požadavku. Budovy vybavené strojním chlazením musí splnit podmínku nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním $\theta_{ai,max} \leq 32$ °C, při čemž se do výpočtu se nezahrnuje chladicí ani chladič výkon klimatizace ani tepelné zisky od technologických zařízení a kancelářského vybavení. Nesplnění požadavku se připouští výjimečně, prokáže-li se, že jeho splnění není technicky možné nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provoz.

5.1.8 Teplená stabilita místnosti v zimním období

Kritická místnost (vnitřní prostor) musí na konci doby chladnutí vykazovat pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období $\Delta\theta_v(t)$ [°C], podle vztahu:

$$\Delta\theta_v(t) \leq \Delta\theta_{v,N}(t)$$

kde:

$\Delta\theta_{v,N}(t)$je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období dle tabulky:

Místnost	Specifikace	Max. přípustný pokles výsledné teploty
s pobytem lidí po přerušení vytápění při vytápění:	radiátory, sálavými panely a teplovzdušně	3 °C
	kamny a podlahové vytápění	4 °C
bez pobytu lidí při otopné přestávce:	v budově masivní	6 °C
	v budově lehké	8 °C
bez pobytu lidí při předepsané nejnižší výsledné teplotě $\theta_{v,min}$		$\theta_i - \theta_{v,min}$
bez pobytu lidí během otopné přestávky - při skladování potravin		$\theta_i - 8$ °C
bez pobytu lidí během otopné přestávky - při nebezpečí zamrznutí vody		$\theta_i - 1$ °C
Nádrže s vodou (požadavek se týká teploty vody)		$\theta_i - 1$ °C

Obr. č. 9: Požadované hodnoty poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období

5.2 Technické údaje budovy z hlediska úspory energie a ochrany tepla

5.2.1 Klimatické údaje

Dle ČSN 73 0540 – 3 – Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin byly určeny tyto základní klimatické údaje pro oblast stavby:

Lokalita: Dobročkovice (teplotní oblast 2)

Nadmořská výška : 270,00 m n. m.

Zatížení větrem v krajině: průměrné

Návrhová venkovní teplota: $\theta_e = -15$ °C

Relativní vlhkost venkovního prostředí: $\varphi_e = 84$ %

5.2.2 Vnitřní výpočtová teplota

Všechny bytové jednotky a prostory obecního úřadu:

Návrhová vnitřní teplota: $\theta_i = 20$ °C

Relativní vlhkost vnitřního prostředí: $\varphi_i = 50$ %

5.2.3 Charakteristické vlastnosti posuzovaných konstrukcí

Viz jednotlivé posudky

5.3 Údaje o splnění normativních požadavků

5.3.1 Šíření tepla konstrukcí a obálkou

5.3.1.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce a teplotní faktor (Příloha 01)

5.3.1.2 Součinitel prostupu tepla U (Příloha 03)

Posuzovaná konstrukce	Výpočtová hodnota U [W/m ² K]	Doporučená hodnota $U_{pas,20}$ rozmezí [W/m ² K]		Posouzení
S1a - Vinylová podlaha v 1NP	0,22	0,22	0,15	VYHOVUJE
S1b - Vinylová podlaha v 1.05 ložnice	0,21	0,22	0,15	VYHOVUJE
S2a-Keramická podlaha v 1NP	0,22	0,22	0,15	VYHOVUJE
S2b-Keramická podlaha v 1NP	0,22	0,22	0,15	VYHOVUJE
S3-Keramická podlaha v TM	0,22	0,22	0,15	VYHOVUJE
S4-trámový strop nad 1NP	0,12	0,15	0,10	VYHOVUJE
S5a-obv. Stěna k zemině	0,20	0,22	0,15	VYHOVUJE
S5b-obvodová stěna	0,20	0,22	0,15	VYHOVUJE
S6-obv.stěna zazení tech. Služeb	0,42	-	-	-

5.3.1.3 Pokles dotykové teploty podlahy

Viz Příloha č.04

Posuzovaná konstrukce	Výpočtová hodnota $\Delta\theta_{10}$ [°C]	Požadovaná hodnota $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	Posouzení
S1 - vinylová podlaha 1NP	3,55	3,8	VYHOVUJE
S2 - keramická podlaha v 1NP	3,52	3,80	VYHOVUJE

Všechny podlahové konstrukce splňují normové hodnoty pro pokles dotykové teploty pro konstrukce I-Velmi teplé.

Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1467,8 m ³
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	693,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,47 m ² / m ³
Typ budovy	bytová
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i [W/(m ² K)]	Požadovaný (Doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i * U_i * b_i$ [W/K]
Stěna obvodová	272,9	0,19	0,14 (0,22-0,15)	1,00	51,9
Podlaha – keramická dlažba	75,6	0,22	0,45(0,22-0,15)	0,66	11,0
Podlaha – vinyl	154,1	0,22	0,45(0,22-0,15)	0,66	22,4
Strop nad 1NP	322,5	0,12	0,3(0,15)	0,57	22,1
Okna	38,5	1,10	1,50 (1,20)	1,00	42,4
Vstupní dveře ObÚ	4,8	1,20	1,50 (1,20)	1,00	5,8
Vstupní dveře byty	6,4	1,10	1,50 (1,20)	1,00	7,0
Celkem	874,8				$\Sigma H_T = 162,6$

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná tepelná ztráta prostupem tepla H_{TH}	W/K	162,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_{TH} / A$	W/(m²K)	0,23
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² K)	0,46
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²K)	0,62
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu	W/(m ² K)	1,22

$U_{em,s}$		
------------	--	--

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikovaných tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 * U_{em,rq}$	$W/(m^2K)$	0,19
B – C	$0,6 * U_{em,rq}$	$W/(m^2K)$	0,37
(C1 – C2)	$(0,75 * U_{em,rq})$	$(W/(m^2K))$	(0,46)
C – D	$U_{em,rq}$	$W/(m^2K)$	0,62
D – E	$0,5 * (U_{em,rq} + U_{em,s})$	$W/(m^2K)$	0,92
E – F	$U_{em,s} + U_{em,rq} + 0,6$	$W/(m^2K)$	1,22
F - G	$1,5 * U_{em,s}$	$W/(m^2K)$	1,83

Klasifikace: B – úsporná

Datum vystavení stavebně energetického štítku budovy: 27.4.2020

platnost do: 12.5.2029

Zpracovatel stavebně energetického štítku budovy: Vojtěch Švejnoha

Tento

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy			
				stávající	doporučení		
CI 0,30 0,60 1,00 1,50 2,00 2,50	VELMI ÚSPORNÁ				0,37		
	A						
	B						
	C						
	D						
	E						
	F						
	G						
MIMOŘÁDNĚ NEHOSPODÁRNÁ							
Průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště budovy $U_{em} = H_T / A$, ve $W/(m^2 \cdot K)$				0,23			
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,37	(0,46)	0,62	0,92	1,22	1,83
Platnost štítku							
Štítek vypracoval				Vojtěch Švejnoha			

protokol a stavebně energetický štítek odpovídá směrnici 93/76/EWG z 13.9.1993, která byla vydána EU v rámci SAVE. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednavatelem.

5.3.2 Šíření vlhkosti konstrukcí

Posuzovaná konstrukce	Vypočtená hodnota M_c [kg/m ² a]	Požadovaná hodnota $M_{c,N}$ [kg/m ² a]	Posouzení
S5b - Obvodová stěna	0,091	0,10	VYHOVUJE

6. Posouzení z hlediska akustiky a vibrací

6.1 Normativní požadavky

Při posuzování řešeného objektu z hlediska akustiky a vibrací byly posuzovány zejména požadavky na akustiku stavebních konstrukcí a urbanistickou akustiku. Dle platné normy ČSN 73 0525-27 nejsou na danou budovu kladeny žádné nároky z hlediska prostorové akustiky, proto nebyly tyto požadavky dále posuzovány.

6.1.1 Akustika stavebních konstrukcí

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. a vyhlášky č.20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby patří mezi základní požadavky na stavbu také ochrana proti hluku. Konkrétně v §14, odstavci (3) této vyhlášky je uveden tento požadavek: „Požadovaná vzduchová neprůzvučnost obvodových plášťů budov, stěn, příček a stropů mezi místnostmi je dána normovými hodnotami. Požadovaná kročejová neprůzvučnost stropních konstrukcí s podlahami je dána normovými hodnotami.“ Je tedy zřejmé že, je nutné dodržet jednotlivé normové požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost. Jednotlivé normové požadavky jsou uvedeny v ČSN 73 0532. Pro novostavbu bytového domu jsou to tyto hodnoty:

Tabulka 7- Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách dle ČSN 73 0532:210

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci ^{*)}			
		Stropy		Stěny	Dveře
		R'w, DnT,w dB	L'n,w, L'nT,w dB	R'w, DnT,w dB	Rw dB
A. Bytové domy, rodinné domy – nejméně jedna obytná místnost bytu					
1	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu	47	63	42	27
B. Bytové domy – obytné místnosti bytu					
2	Všechny místnosti druhých bytů, včetně příslušenství	53 52 ¹⁾	55 58 ¹⁾	53 52 ¹⁾	-
3	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky apod.)	52	55	52	32 ²⁾ 37 ³⁾
4	Průjezdy, podjezdy, garáže, průchody, podchody	57	48	57	-
5	Místnosti s technickým zařízením domu (výměňíkové stanice, kotelny, strojovny výtahů, strojovny VZT, prádelny apod.) s hlukem: LA,max ≤ 80 dB 80 dB < LA,max ≤ 85 dB	57 ⁴⁾ 62 ⁵⁾	48 ⁴⁾ 48 ⁵⁾	57 ⁴⁾ 62 ⁵⁾	-
6	Provozovny s hlukem LA,max ≤ 85 dB: s provozem nejvýše do 22:00 h s provozem i po 22:00 h	57 62	53 48	57 62	-
7	Provozovny s hlukem 85 dB < LA,max ≤ 95 dB s provozem i po 22:00 h	72 ⁵⁾	38 ⁵⁾	-	-
C. Terasové nebo řadové rodinné domy a dvojdomy - obytné místnosti bytu					
8	Všechny místnosti v sousedním domě	57	48	57	-
D. Hotely a zařízení pro přechodné ubytování – ložnicový prostor ubytovací jednotky					
9	Všechny místnosti druhých jednotek	52	58	47	42 ⁶⁾
10	Společně užívané prostory (chodby schodiště)	52	58	45	32 27 ⁷⁾
11	Restaurace a jiné provozovny s provozem do 22.00 h	57	53	57	-
12	Restaurace a provozovny s provozem i po 22.00 h (LA,max ≤ 85 dB)	62	48	62	-
E. Nemocnice, zdravotnická zařízení – lůžkové pokoje, ordinace, pokoje lékařů, operační sály apod.					
13	Lůžkové pokoje, ordinace, ošetřovny, operační sály, komunikační a pomocné prostory (chodby, schodiště, haly)	52	58	47 ⁸⁾	27

Obr. č. 10: Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách

Chráněný prostor (místnost příjmu zvuku)					
Řádka	Hlučný prostor (místnost zdroje zvuku)	Požadavky na zvukovou izolaci ¹⁾			
		Stropy		Stěny	Dveře
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ dB	$R'_{w, D_{nT,w}}$ dB	R_w dB
14	Hlučné prostory (kuchyně, technická zařízení budovy) $L_{A,max} \leq 85$ dB	62	48	62	-
F. Školy a vzdělávací instituce – učebny, výukové prostory					
15	Učebny, výukové prostory	52	58	47	-
16	Společné prostory, chodby, schodiště	52	58	47	32 27 ⁷⁾
17	Hlučné prostory (dílny, jídelny) $L_{A,max} \leq 85$ dB	55	48	52	-
18	Velmi hlučné prostory (hudební učebny, dílny, tělocvičny) $L_{A,max} \leq 90$ dB	60 ⁹⁾	48 ⁹⁾	57 ⁹⁾	-
G. Administrativní a správní budovy, firmy – kanceláře a pracovní					
19	Kanceláře a pracovní s běžnou administrativní činností, chodby, pomocné prostory	47	63	37	27
20	Kanceláře a pracovní se zvýšenými nároky, pracovní vedoucích pracovníků ¹⁰⁾	52	58	45	32
21	Kanceláře a pracovní pro důvěrná jednání nebo jiné činnosti vyžadující vysokou ochranu před hlukem ¹⁰⁾	52	58	50	37
¹⁾ Požadavek se vztahuje pouze na starou, zejména panelovou výstavbu, pokud neumožňuje dodatečné zvukové izolační opatření. ²⁾ Platí pro vstupní dveře z chodby do předsině (vstupní haly) bytu, je-li chráněný prostor místností oddělen dalšími dveřmi. ³⁾ Platí pro vstupní dveře z chodby přímo do chráněné obytné místnosti bytu. ⁴⁾ Kromě splnění stanovených požadavků na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost mohou být nutná další opatření, kdy je nutné stroje a zařízení uložit, zavěsit či upravit tak, aby nedocházelo k šíření a přenosu zvuku konstrukcí (vibracemi) a instalacemi (rozvody médií, šachtami aj.) a k překročení hygienických limitů hluku ve vnitřních chráněných prostorech. V prokázaných případech, kdy zařízení nebude zdrojem hluku a vibrací, lze požadavky snížit o 5 dB. ⁵⁾ Kromě splnění stanovených požadavků na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost mohou být nutná další opatření, kdy je nutné stroje a zařízení uložit, zavěsit či upravit tak, aby nedocházelo k šíření a přenosu zvuku konstrukcí (vibracemi) a instalacemi (rozvody médií, šachtami aj.) a k překročení hygienických limitů hluku ve vnitřních chráněných prostorech. Místnosti s provozním hlukem s dominantním obsahem nízkých kmitočtů nebo s tónovými složkami (např. hlučné strojovny, diskotéky apod.) se zásadně nedoporučuje situovat do blízkosti bytových jednotek. ⁶⁾ Platí pro spojovací dveře mezi samostatnými ubytovacími jednotkami (např. dvojité nebo zádveři). ⁷⁾ Platí pro vstupní dveře, je-li chráněný prostor oddělen předsiní nebo zádveřím s dalšími dveřmi. ⁸⁾ U stěn s prosklenými částmi, přes které je nutný vizuální kontakt, lze požadavek snížit o 5 dB a u celoplošných zasklení až o 10 dB (např. operační sály, JIP). ⁹⁾ Vzhledem k možnému přenosu nízkých kmitočtů mohou být nutná další opatření. Situace obvykle vyžaduje individuální posouzení. ¹⁰⁾ Požadavky platí rovněž mezi uvedenými pracovními a přilehlými chodbami, popř. pomocnými prostory.					

Obr. č. 11: Požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v budovách

Pro obvodové pláště jsou v ČSN 73 0532 požadované hodnoty v tab. 10.5.2.1 a vztahují se vždy k horní hranici příslušného rozmezí hladin akustického tlaku 2 m před fasádou. Jedná se o tyto požadavky:

Tabulka č. 2 – Požadavky na zvukovou izolaci Obvodového pláště – ČSN 73 0532

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v R'_{w} , dB *) nebo $D_{nT,w}$, dB *)							
Ekvivalentní hladina akustického tlaku 2 m před fasádou $L_{A,eq,2m}$, dB **)							
Noc: 22.00 h až 06.00 h	≤ 40	41 až 45	46 až 50	51 až 55	56 až 60	61 až 65	66 až 70
Den: 06.00 h až 22.00 h	≤ 50	51 až 55	56 až 60	61 až 65	66 až 70	71 až 75	76 až 80
1. Lůžkové pokoje, speciální vyšetřovny a operační sály ve zdravotnických zařízeních							
	30	30	33	38	43	48	-
2. Obytné místnosti bytů, pokoje hostů v ubytovacích zařízeních, pobytové místnosti dětských zařízení, přednáškové síně, výukové prostory, čítárny, lékařské ordinace							
	30	30	30	33	38	43	48
3. Společenské a jednací místnosti, kanceláře a pracovní							
			30	30	33	38	43
*) Jednočíselné veličiny vážené podle ČSN EN ISO 717-1, odvozené z veličin v třetinoctávných pásmech definovaných v ČSN EN ISO 140-5.							
**) Ekvivalentní hladina akustického tlaku A určená 2 m před fasádou s přihlédnutím k 6.6.3 ČSN EN ISO 140-5, zaokrouhlená na celé číslo ¹⁾ .							

Obr. č. 12: Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov

Okna a dveře

Okna se podle ČSN 73 0532:2010 zařazují do tříd jakosti zvukové izolace oken (TZI). Okno příslušné třídy zvukové izolace vyhovuje požadavkům na neprůzvučnost, jestliže minimální požadovaná interpolovaná vážená neprůzvučnost R_w stanovená podle tabulky „Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov“ pro příslušnou ekvivalentní hladinu akustického tlaku A , $L_{Aeq,2m}$ venkovního hluku je v rozsahu vážených neprůzvučností příslušejících podle tabulky „Třídy zvukové izolace oken“ této třídy.

Třída (TZI)	0	1	2	3	4	5	6
R_w [dB]	≤24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	≥50

Obr. č. 13: Třídy zvukové izolace oken

V případě požadované zvýšené ochrany místností před vnějším hlukem se doporučuje porovnávat hodnoty požadavků na neprůzvučnost obvodového pláště prvků s uplatněním faktorů přizpůsobení spektru.

Z výše uvedeného je zřejmé, že při posuzování akustiky stavebních konstrukcí vycházíme z posouzení jednotlivých konstrukcí na neprůzvučnost a to zejména:

Vzduchová neprůzvučnost

Vážené jedno číselné hodnoty vzduchové neprůzvučnosti mezi místnostmi v budovách, určené vážením podle ČSN EN ISO 717-1 z třetinoctávných hodnot veličin, změřených podle ČSN EN ISO 16283-1, nesmí být nižší než hodnoty stanovené v tab.1 ČSN 730532.

$$R'_{w} \geq R'_{w,N}$$

kde:

R'_wje vážená stavební vzduchová neprůzvučnost [dB]

$R'_{w,N}$je požadovaná normová vážená stavební vzduchová neprůzvučnost [dB]

Pro váženou stavební vzduchovou neprůzvučnost R'_w a váženou laboratorní vzduchovou neprůzvučnost platí vztah:

$$R'_w = R_w - k_1$$

kde:

R_wje vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost [dB]

k_1je korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB]

6.1.2 Urbanistická akustika

Při popisování akustické situace ve venkovním prostředí stavby se využívá ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ [dB]. Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. část třetí ve znění pozdějších předpisů, jsou pro jednotlivé chráněné vnitřní prostory a pro chráněné venkovní prostory staveb a chráněné venkovní prostory definovány hygienické limity hluku.

a) Chráněné vnitřní prostory

Nařízení vlády č. 272/2011 sb. stanovuje hygienicky limit hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ [dB] pro hluk pronikající vzduchem zvenčí, pro hluk ze stavební činnosti uvnitř objektu jako součet základní hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T} = 40$ dB a korekcí přihlížejících k druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 vyhlášky 272/2011 Sb.

Pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu je hygienická maximální hladina akustického tlaku A stanovena součtem maximální hladiny akustického tlaku $A L_{Amax} = 40$ dB a korekcí přihlížejících k druhu chráněného vnitřního prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 2 vyhlášky 272/2011 Sb. Pro obytné místnosti jsou tyto přírážky dle vyhlášky následující:

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb		
Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Obytné místnosti	Doba mezi 6:00 - 22:00	0
	Doba mezi 22:00 - 6:00	-10

b) Chráněné vnější prostory

Nařízení vlády č. 272/2011 sb. stanovuje hygienický limit hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ [dB] pro chráněné venkovní prostory staveb jako součet základní hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí přihlížejících k druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 vyhlášky 272/2011 Sb.

6.2 Technické údaje budovy z hlediska akustiky a vibrací

Posuzovaný objekt se nachází v centru obce Dobročkovice v těsné blízkosti hlavní komunikace obcí, číslo III/0509. Sám nebude negativně ovlivňovat okolí. V blízkosti objektu se nenachází žádné další vnější zdroje hluku.

6.2.1 Charakteristika posuzovaných konstrukcí:

Obvodové nosné zdivo:

Obvodové nosné zdivo je z cihel plných pálených, minimální tloušťky 495 mm, včetně omítek. Zdivo je dodatečně zatepleno vnějším kontaktním zateplovacím systémem ETICS s využitím fasádní minerální vlny Knauf ($\lambda=0,035\text{W/mK}$, celkový součinitel U konstrukce $=0,21\text{ W/m}^2\text{K}$). Nová stavba zázemí technických služeb má obvodové nosné zdivo z pórobetonových tvárnic YTONG tl. 250 mm, zděných na zdící lepidlo YTONG. Jelikož je vnitřní prostor nevytápěný, je tato konstrukce bez tepelně-technických požadavků.

Vnitřní nosné zdivo:

Vnitřní nosné i nenosné stávající zdivo je z cihel plných pálených různých tloušťek, s vápenocementovou omítkou.

Vnitřní nenosné konstrukce:

Uvnitř objektu jsou navrženy nové dělicí konstrukce z lehkých sádkartonových panelů, montovaných na hliníkové CD profily, vyplněných 50 mm akustické izolace z minerální vlny. Celková tloušťka příček je 150 mm.

Stropní konstrukce:

Stávající stropní konstrukce je předpokládána jako trámový strop s násypem, záklopem a půdovkami. Na tento strop je navrženo dodatečné zateplení ISOVER Step Cross v tloušťce 240 mm a záklopem z OSB desek tl. 25 mm. Na spodní straně stropu budou ve všech místnostech provedeny zavěšené SDK podhledy, kotvené do stávajícího stropu. Mezi konstrukcí podhledu a nosným stropem je vždy vzduchová mezera, vhodná i pro elektroinstalace apod. Vzduchová mezera je různých tloušťek, v závislosti na světelných výškách jednotlivých místností.

Střešní konstrukce:

V rámci rekonstrukce je navržena výměna stávajícího dřevěného krovu za nový, ve stejném prostorovém uspořádání. Na krov bude pak také položena nová pálená střešní krytina. Prostor půdy bude nezateplen a bude tedy brán jako provětráván.

Okna a dveře

Všechna okna jsou dřevěná eurookna, zasklená izolačním dvojsklem ($U_w=1,0\text{ W/m}^2\text{K}$). Vstupní dveře do obecního úřadu jsou hliníkové, částečně prosklené s horním proskleným světlíkem. Ostatní vstupní dveře do obou bytových jednotek a do zázemí tech. služeb jsou plastové, s dekorem dřeva. Interiérové dveře jsou dřevěné výplňové s obložkovými zárubněmi obvyklých rozměrů. V objektu jsou také troje posuvné dveře dřevěné, které se budou zasouvat do kapsy v SDK příčce.

6.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

6.3.1 Vyhodnocení obvodového pláště

Obvodový plášť není nutno posuzovat z hlediska akustiky za předpokladu, že v okolí se nenachází žádný výraznější zdroj hluku a komunikace v těsné blízkosti objektu není moc frekventovaná.

6.3.2 Vyhodnocení vnitřních konstrukcí

Vzduchová neprůzvučnost. (Viz Příloha 06)

Konstrukce - popis	Vypočítané hodnoty [dB]		Požadavek ČSN 73 0532 [dB]		Posouzení
	R'_{w}	$L'_{n,w,eq}$	$\min R'_{w,N}$	$\max L'_{n,w,eq}$	
stěna mezi 1.04-1.05	66	-	52	-	VYHOVUJE
stěna mezi 1.14 - 1.14	52	-	42	-	VYHOVUJE
Stěna mezi obytnými místnostmi téhož bytu	56	-	42	-	VYHOVUJE
stěna mezi 1.15 - 1.15	41	-	-	-	VYHOVUJE

6.3.3 Vyhodnocení urbanistické akustiky

Požadavky dle nařízení vlády č.272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů:

- a) Stacionární hluk: - noční doba 40 dB
 - denní doba 50 dB
- b) hluk z dopravy: - noční doba 50 dB
 - denní doba 60 dB

Posouzení:

V blízkosti objektu se nenachází žádné stacionární zdroje hluku, žádné výroby ani provozovny vykazující hluk.

7. Posouzení z hlediska osvětlení a oslunění

7.1 Normativní požadavky

7.1.1 Požadavky na denní osvětlení budov

Dle ČSN 730580-1: Denní osvětlení budov. Část 1. Základní požadavky

Denní osvětlení vnitřních prostor budov a jejich funkčně vymezených částí se navrhuje podle zrakových činností, například pro třídu zrakové činnosti IV (čtení, psaní a podobné zrakové činnosti) je požadováno minimální D_{min} 1,5 % a průměrné D_m 5 % (pro horní osvětlovací otvory). Tato norma definuje také kvalitativní kritérium na denní osvětlení v podobě rovnoměrnosti denního osvětlení. Rovnoměrnost denního osvětlení je požadována ve vnitřních prostorech, ve kterých se požaduje splnění jen minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti. Rovnoměrnost denního osvětlení se přitom určuje jako podíl nejmenší a největší hodnoty činitele denní osvětlenosti v kontrolních bodech a nemá být při třídách zrakových činností I až IV menší než 0,2.

Dle ČSN 730580-2: Denní osvětlení budov. Část 2. Denní osvětlení obytných budov

V obytných místnostech s bočním osvětlením musí být ve dvou kontrolních bodech v polovině hloubky místnosti, vzdálených 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn hodnota činitele denní osvětlenosti nejméně **0,7 %** nejdále 3 m od okna a průměrná hodnota z obou těchto bodů nejméně **0,9 %**. Jsou-li okna ve dvou stýkajících se stěnách, postačí je-li tento požadavek alespoň u jedné z obou dvojic těchto kontrolních bodů.

Dle Vyhlášky 20/2012 Sb.

(1) U nově navrhovaných budov musí návrh osvětlení v souladu s normovými hodnotami řešit denní, umělé i případné sdružené osvětlení, a posuzovat je společně s vytápěním, chlazením, větráním, ochranou proti hluku, prosluněním, včetně vlivu okolních budov a naopak vlivu navrhované stavby na stávající zástavbu.

(2) Obytné místnosti musí mít zajištěno denní osvětlení v souladu s normovými hodnotami.

7.1.2 Požadavky z hlediska oslunění a proslunění

Byt považujeme za prosluněný, je-li součet podlahových ploch jeho prosluněných obytných místností roven nejméně jedné třetině součtu podlahových ploch všech jeho obytných místností. Do součtu podlahových ploch z jedné strany prosluněných obytných místností ani do součtu podlahových ploch všech obytných místností bytu se pro tento účel nezapočítávají části podlahových ploch obytných místností, které leží za hranicí hloubky rovné 2,3 násobku její světlé výšky.

7.2 Technické údaje budovy z hlediska osvětlení a oslunění

7.2.1 Osazení objektu

Rekonstruovaný objekt je situován ve středu zastavěného území obce Dobročkovice, katastrální území Dobročkovice [627305], okres Vyškov, kraj Jihomoravský. Budova je samostatně stojící, parcela, na které budova stojí je mírně svažité jihozápadním směrem. Dispozice objektu je v rámci rekonstrukce změněna na dvě stavebně oddělené bytové jednotky (1+1, 1+kk) a dále prostor obecního úřadu s kanceláři starosty a tajemníka a prostor obecní spolkovny, sloužící také jako zasedací místnost pro zastupitelstvo obce Dobročkovice. V bytech i v prostorech obecního úřadu jsou nová dřevěná okna stejných rozměrů (1030/2020 mm)

7.2.2 Charakteristika výplní otvorů

Všechna okna jsou dřevěná eurookna, zasklená izolačním dvojsklem ($U_w=1,0$ W/m²K). Vstupní dveře do obecního úřadu jsou hliníkové, částečně prosklené s horním proskleným světlíkem. Ostatní vstupní dveře do obou bytových jednotek a do zázemí tech. služeb jsou plastové, s dekorem dřeva.

7.3 Vyhodnocení jednotlivých oblastí

7.3.1 Doba proslunění u obytných a pobytových prostor

Všechny místnosti, které jsou jak obytné, tak i pobytové prostory byly posouzeny na normové hodnoty proslunění a činitele denního osvětlení. Minimální hodnoty činitele denního osvětlení byly splněny všude, nicméně doba proslunění jednotlivých místností vyšla 0:00 v místnosti 1.05 obývací pokoj v bytě č.1. Ten má však prosluněnou dostatečnou plochu všech obytných místností a jsou tím splněny požadavky na proslunění obytných místností a celkově je byt prosluněn. V pobytových prostorech kanceláří obecního úřadu taktéž není splněna dostatečná doba proslunění obou místností a je tak nutné stanovit funkční plochu místnosti a tím tento požadavek splnit nebo dle ČSN 36 0020 navrhnout sdružené osvětlení místností.

8. Identifikace zpracovatele

Datum: 2. 5. 2020
Jméno: Vojtěch Švejnoha

Podpis:

9. Přílohy

Příloha č.1

Výpočet nejnižší povrchové teploty $\theta_{si,min}$ a teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi}

Okrajové podmínky:

$$\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$$

$$\theta_{ai} = 20 + 0,3$$

$$\theta_{ai} = 20,3 \text{ °C}$$

θ_{ai} návrhová teplota vnitřního vzduchu

$\Delta\theta_{ai}$ teplotní přírážka (dle ČSN 73 0540-3 bytová a občanská budova po roce 1995, sálavé vytápění $\Delta\theta_{ai}=0,3\text{°C}$)

U součinitel prostupu tepla přepočítaný s hodnotou $R_{si}=0,25\text{m}^2/\text{WK}$

R_{si} odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (jednotně $0,25\text{m}^2/\text{WK}$)

θ_e návrhová teplota venkovního vzduchu pro zimní období $\theta_e = -0,15\text{°C}$

Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$:

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

Teplotní faktor vnitřního prostoru f_{Rsi} :

$$f_{Rsi} = (\theta_{si,min} - \theta_e) / (\theta_{ai} - \theta_e)$$

Posouzení dle normy:

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

S1a +S1b– Vinylová podlaha v 1NP

$$\theta_{si,min} = 20,3 - 0,22 \cdot 0,25 \cdot (20,3 - (-15)) = 18,358 \text{ °C}$$

$$U = 1 / (0,25 + 4,378 + 0,00) = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$f_{Rsi} = (18,358 - (-15)) / (20,3 - (-15)) = 0,945$$

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,945 > 0,745$$

VYHOVÍ

S2a+S2b+S3 – Keramická podlaha v 1NP

$$\theta_{si,min} = 20,3 - 0,22 \cdot 0,25 \cdot (20,3 - (-15)) = 18,358 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 1/(0,25 + 4,299 + 0,17) = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$f_{Rsi} = (18,358 - (-15))/(20,3 - (-15)) = 0,945$$

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,917 > 0,745 \quad \text{VYHOVÍ}$$

S4 – Strop nad 1NP

$$\theta_{si,min} = 20,3 - 0,12 \cdot 0,25 \cdot (20,3 - (-15)) = 19,241 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 1/(0,25 + 8,100 + 0,04) = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$f_{Rsi} = (19,241 - (-15))/(20,3 - (-15)) = 0,997$$

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,97 > 0,745 \quad \text{VYHOVÍ}$$

S5a – Obvodová stěna; soklová část

$$\theta_{si,min} = 20,3 - 0,2 \cdot 0,25 \cdot (20,3 - (-15)) = 18,535 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 1/(0,25 + 4,759 + 0,04) = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$f_{Rsi} = (18,535 - (-15))/(20,3 - (-15)) = 0,95$$

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,95 > 0,745 \quad \text{VYHOVÍ}$$

S5b – Obvodová stěna

$$\theta_{si,min} = 20,3 - 0,16 \cdot 0,25 \cdot (20,3 - (-15)) = 18,888 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$U = 1/(0,25 + 5,786 + 0,04) = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$f_{Rsi} = (18,888 - (-15))/(20,3 - (-15)) = 0,96$$

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$0,96 > 0,745 \quad \text{VYHOVÍ}$$

Závěr:

Posuzované konstrukce obvodových stěn, podlah na rostlé zemině a stropu nad 1NP vyhovují normovým požadavkům na nejnižší povrchovou teplotu $\theta_{si,min}$ i faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} .

Příloha č. 02

Výpočet nejnižší povrchové teploty $\theta_{si,min}$ a teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi} v koutě

a) Kout mezi vnějšími konstrukcemi – Obvodová stěna / střešní konstrukce

Obvodová stěna Obú			Stopní konstrukce Obú		
ΣR	[m ² K/W]	6,00	ΣR	[m ² K/W]	8,10
R_{si}	[m ² K/W]	0,25	R_{si}	[m ² K/W]	0,25
R_{se}	[m ² K/W]	0,04	R_{se}	[m ² K/W]	0,04
R_T	[m ² K/W]	6,29	R_T	[m ² K/W]	8,39
U	[W/m ² K]	0,16	U	[W/m ² K]	0,12

Poměrný teplotní rozdíl ξ_{Rsik} [-]

$$\xi_{Rsik} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{sik})^{0,69}$$

$$\xi_{Rsik} = 1,05 \cdot (0,16 \cdot 0,25)^{0,69}$$

$$\xi_{Rsik} = 0,114$$

Nejnižší teplota v koutě $\theta_{si,min}$ [°C]

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \xi_{Rsik} \cdot (\theta_{ai} - (\theta_e))$$

$$\theta_{si,min} = 20,3 - 0,114 \cdot (20,3 - (-15))$$

$$\theta_{si,min} = \mathbf{16,276 \text{ °C}}$$

Teplotní faktor f_{Rsi} [-]

$$f_{Rsi} = 1 - \xi_{Rsik}$$

$$f_{Rsi} = 1 - 0,114$$

$$f_{Rsi} = 0,886$$

Posouzení

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$\mathbf{0,886 > 0,745 \quad \Rightarrow \quad \text{KONSTRUKCE VYHOVÍ}}$$

b) Kout mezi vytápěným prostorem a podlahou na zemině – Obvodová stěna a podlaha na zemině

Obvodová stěna _Obú		Podlaha na zemině _1.06	
ΣR [m ² K/W]	6,00	ΣR [m ² K/W]	4,61
R_{si} [m ² K/W]	0,25	R_{si} [m ² K/W]	0,25
R_{se} [m ² K/W]	0,04	R_{se} [m ² K/W]	0,00
R_T [m ² K/W]	6,29	R_T [m ² K/W]	4,86
U [W/m ² K]	0,16	U [W/m ² K]	0,21

Poměrný teplotní rozdíl $\xi_{R_{sik}}$ [-]

$$\xi_{R_{sik}} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{sik})^{0,69}$$

$$\xi_{R_{sik}} = 1,05 \cdot (0,21 \cdot 0,25)^{0,69}$$

$$\xi_{R_{sik}} = 0,137$$

Nejnižší teplota v koutě $\theta_{si,min}$ [°C]

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \xi_{R_{sik}} \cdot (\theta_{ai} - (\theta_e))$$

$$\theta_{si,min} = 20,3 - 0,137 \cdot (20,3 - (-15))$$

$$\theta_{si,min} = \mathbf{15,463 \text{ °C}}$$

Teplotní faktor f_{Rsi} [-]

$$f_{Rsi} = 1 - \xi_{R_{sik}}$$

$$f_{Rsi} = 1 - 0,137$$

$$f_{Rsi} = 0,863$$

Posouzení

$$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$$

$$\mathbf{0,863 > 0,745 \quad \Rightarrow \quad \mathbf{KONSTRUKCE VYHOVÍ}}$$

Závěr

Posuzované konstrukce obvodové stěny, stropní konstrukce a konstrukce podlahy v koutech a) b) vyhovují normovým požadavkům na nejnižší povrchovou teplotu $\theta_{si,min}$ i faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} .

Příloha č. 03

Součinitel prostupu tepla konstrukce U [W/m²K]

$$R_T = R_{si} + \Sigma R + R_{se}$$

$$U = 1/R_T$$

S1a – Vinylová podlaha v 1NP

$\Sigma R =$	4,38	[m ² K/W]	POŽADOVANÁ HODNOTA	DOPORUČENÁ HODNOTA
$R_{si} =$	0,17	[m ² K/W]	$U_{N,20}=0,45$ [W/m ² .K]	$U_{pas,20}=0,22-0,15$ [W/m ² .K]
$R_{se} =$	0,00	[m ² K/W]		
$R_T =$	4,55	[m ² K/W]		
$U =$	0,22	[W/m ² K]		

Posouzení: Daná vrstva vyhovuje požadovaným i doporučeným normovým požadavkům z hlediska prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).

S1b – Vinylová podlaha v 1.06 ložnici

$\Sigma R =$	4,61	[m ² K/W]	POŽADOVANÁ HODNOTA	DOPORUČENÁ HODNOTA
$R_{si} =$	0,17	[m ² K/W]	$U_{N,20}=0,45$ [W/m ² .K]	$U_{pas,20}=0,22-0,15$ [W/m ² .K]
$R_{se} =$	0,00	[m ² K/W]		
$R_T =$	4,78	[m ² K/W]		
$U =$	0,21	[W/m ² K]		

Posouzení: Daná vrstva vyhovuje požadovaným i doporučeným normovým požadavkům z hlediska prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).

S2a+S2b – Keramická podlaha v 1NP

$\Sigma R =$	4,28	[m ² K/W]	POŽADOVANÁ HODNOTA	DOPORUČENÁ HODNOTA
$R_{si} =$	0,17	[m ² K/W]	$U_{N,20}=0,45$ [W/m ² .K]	$U_{pas,20}=0,22-0,15$ [W/m ² .K]
$R_{se} =$	0,17	[m ² K/W]		
$R_T =$	4,62	[m ² K/W]		
$U =$	0,22	[W/m ² K]		

Posouzení: Daná vrstva vyhovuje požadovaným i doporučeným normovým požadavkům z hlediska prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).

S3 – Keramická podlaha v Technické místnosti

$\Sigma R =$	4,22	[m ² K/W]	POŽADOVANÁ HODNOTA	DOPORUČENÁ HODNOTA
$R_{si} =$	0,17	[m ² K/W]	$U_{N,20}=0,45$ [W/m ² .K]	$U_{pas,20}=0,22-0,15$ [W/m ² .K]
$R_{se} =$	0,00	[m ² K/W]		
$R_T =$	4,39	[m ² K/W]		
$U =$	0,22	[W/m ² K]		

Posouzení: Daná vrstva vyhovuje požadovaným i doporučeným normovým požadavkům z hlediska prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).

S4 – Strop nad 1NP – Obecní úřad

$\Sigma R =$	8,10	[m ² K/W]	POŽADOVANÁ HODNOTA	DOPORUČENÁ HODNOTA
$R_{si} =$	0,10	[m ² K/W]	$U_{N,20}=0,3$ [W/m ² .K]	$U_{pas,20}=0,15-0,1$ [W/m ² .K]
$R_{se} =$	0,04	[m ² K/W]		
$R_T =$	8,24	[m ² K/W]		
U =	0,12	[W/m²K]		

Posouzení: Daná vrstva vyhovuje požadovaným i doporučeným normovým požadavkům z hlediska prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).

S5a – Obvodová stěna Obú přilehlá k zemině

$\Sigma R =$	4,76	[m ² K/W]	POŽADOVANÁ HODNOTA	DOPORUČENÁ HODNOTA
$R_{si} =$	0,17	[m ² K/W]	$U_{N,20}=0,45$ [W/m ² .K]	$U_{pas,20}=0,22-0,15$ [W/m ² .K]
$R_{se} =$	0,00	[m ² K/W]		
$R_T =$	4,93	[m ² K/W]		
U =	0,20	[W/m²K]		

Posouzení: Daná vrstva vyhovuje požadovaným i doporučeným normovým požadavkům z hlediska prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).

S5b – Obvodová stěna Obú

$\Sigma R =$	5,79	[m ² K/W]	POŽADOVANÁ HODNOTA	DOPORUČENÁ HODNOTA
$R_{si} =$	0,17	[m ² K/W]	$U_{N,20}=0,45$ [W/m ² .K]	$U_{pas,20}=0,22-0,15$ [W/m ² .K]
$R_{se} =$	0,00	[m ² K/W]		
$R_T =$	5,96	[m ² K/W]		
U =	0,17	[W/m²K]		

Posouzení: Daná vrstva vyhovuje požadovaným i doporučeným normovým požadavkům z hlediska prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011).

Příloha č. 04

Pokles dotykové teploty θ_{10} podlahové konstrukce

Nejnižší vnitřní povrchová teplota povrchu podlahy

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e)$$

Pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10}$:

Postup:

a) Tepelná jímavost materiálu:

$$B_{mat} = \sqrt{\lambda_i \cdot c_i \cdot \rho_i}$$

kde:

λ_i Součinitel tepelné vodivosti materiálu [W/m·K]

c_i Měrná tepelná kapacita materiálu [J/kg·K]

ρ_i Objemová hmotnost materiálu [kg/m³]

b) Tepelná jímavost podlahy:

$$B = B_{mat} \cdot (1 + k_j)$$

kde:

k_j Součinitel vyjadřující zvýšení nebo snížení tepelné jímavosti horního povrchu vrstvy oproti tepelné jímavosti níže položených vrstev.

pro nejnižší vrstvu

$$k_j = 0$$

pro další vrstvy

$$k_j = 2 \cdot \sum (h_j^n / (\exp(n^2 \cdot y_j))) \text{ pro } n=1,2,3$$

c) Pomocné parametry výpočtu – součinitelé:

$$x_j = B_j + 1 / B_{mat,j}$$

$$h_j = (x_j - 1) / (x_j + 1)$$

$$y_j = (d_j^2 \cdot c_j \cdot \rho_j) / (600 \cdot \lambda_j)$$

d) Pokles dotykové teploty:

$$\Delta\theta_{10} = (33 - \theta_{sim}) \cdot B / (1117 + B)$$

Normové požadavky:

Tabulka 7 Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$

Kategorie podlahy	Pokles dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]
I. Velmi teplé	do 3,8 včetně
II. Teplé	do 5,5 včetně
III. Méně teplé	do 6,9 včetně
IV. Studené	od 6,9

S1a – Vinylová podlaha v 1NP

n	Materiál	d [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/m·K]	c [J/kg·K]	R [m ² /K·W]	B _{mat,j} [m ² /K·W]
1	Vinylová podlaha	0,007	900	0,2	1100	0,035	444,972
2	Pružná podložka Mirelon	0,003	25	0,04	1100	0,075	33,166
3	SDK desky RIGIPS	0,025	750	1,4	1060	0,018	1054,988
4	Kročejova Izolace - EPS	0,140	25	0,039	1270	3,590	35,189
5	Výrovnávací podsyp RIGIPS	0,020	450	0,16	1050	0,125	274,955
						3,718	

Výpočet programem Teplo 2017:

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 437.15 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 3.55 C

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

POSOUZENÍ: Pokles dotykové teploty podlahy byl stanoven na 3,55 °C, což dle tab.7 v ČSN 73 0540 řadí tuto konstrukci do kategorie **I – Velmi teplé**.

S2a – Keramická podlaha v 1NP

n	Materiál	d [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/m·K]	c [J/kg·K]	R [m ² /K·W]
1	Keramická dlažba	0,008	2000	1,01	900	0,008
2	Lepicí tmel	0,005	2100	0,97	1020	0,005
3	SDK desky RIGIPS	0,025	750	1,4	1060	0,018
4	Kročejova Izolace - EPS	0,140	25	0,039	1270	3,590
5	Výrovnávací podsyp RIGIPS	0,020	450	0,16	1050	0,125
						3,728

Výpočet programem Teplo 2017:

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 423.38 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 3.52 C

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

POSOUZENÍ: Pokles dotykové teploty podlahy byl stanoven na 3,52 °C, což dle tab.7 v ČSN 73 0540 řadí tuto konstrukci do kategorie **I – Velmi teplé**.

Závěr:

Posouzení poklesu dotyku teploty $\Delta\theta_{10}$ podlahových konstrukcí v 1NP: Vinylová podlaha S1a VYHOVUJE kategorii podlahy I – velmi teplé, keramická podlaha S2a VYHOVUJE kategorii podlahy I – velmi teplé. Obě konstrukce splňují požadavky ČSN 73 0540.

Příloha č. 05

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **S5b-Obvodová stěna ObÚ**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 01.05.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	weber.top škrá	0,0050	0,7000	850,0	1540,0	10,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0030	1,2000	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Knauf FKD S Th		0,1800	0,0350	840,0	120,0	1,0
0.0000							
4	Stavební tmel	0,0100	1,2000	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
5	Zdivo CP 2	0,4950	0,8100	900,0	1800,0	9,0	0.0000
6	weber.dur tras	0,0130	1,1000	840,0	1800,0	15,0	0.0000
7	weber.dur štuk	0,0020	1,1000	790,0	1560,0	12,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita

vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	weber.top škrábaná omítka	---
2	Stavební tmel	---
3	Knauf FKD S Thermal	---
4	Stavební tmel	---
5	Zdivo CP 2	---
6	weber.dur trass - jádrová omítka z trasového vápna	---
7	weber.dur štuk IN vnitřní štuková omítka	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	weber.top škrá	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Stavební tmel	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Knauf FKD S Th	---	---	0.00	0.00	0.00
ne						
4	Stavební tmel	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Zdivo CP 2	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	weber.dur tras	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	weber.dur štuk	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 8.4 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 75.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.0	45.1	1054.0	3.9	100.0	807.1
2	28	672	20.0	48.3	1128.7	2.9	100.0	752.0
3	31	744	20.0	51.4	1201.2	4.0	100.0	812.8
4	30	720	20.0	56.9	1329.7	6.0	100.0	934.6
5	31	744	20.0	64.7	1512.0	8.6	100.0	1116.8
6	30	720	20.0	70.3	1642.9	11.1	100.0	1320.8
7	31	744	20.0	73.3	1713.0	12.6	100.0	1458.2
8	31	744	20.0	72.3	1689.6	13.3	100.0	1526.6
9	30	720	20.0	65.2	1523.7	13.1	100.0	1506.8
10	31	744	20.0	57.2	1336.7	11.2	100.0	1329.6
11	30	720	20.0	51.3	1198.9	8.7	100.0	1124.4
12	31	744	20.0	48.0	1121.7	5.9	100.0	928.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 5.786 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.168 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2956.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 22.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.75 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.978**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.1	0.445	7.7	0.239	19.6	0.978	46.1
2	12.1	0.538	8.8	0.343	19.6	0.978	49.4
3	13.0	0.565	9.7	0.355	19.7	0.978	52.5
4	14.6	0.615	11.2	0.372	19.7	0.978	58.0
5	16.6	0.703	13.2	0.399	19.8	0.978	65.7
6	17.9	0.767	14.4	0.374	19.8	0.978	71.2
7	18.6	0.810	15.1	0.335	19.8	0.978	74.0
8	18.4	0.758	14.9	0.234	19.9	0.978	73.0
9	16.7	0.527	13.3	0.025	19.8	0.978	65.8
10	14.7	0.397	11.3	0.009	19.8	0.978	57.9
11	13.0	0.382	9.7	0.084	19.8	0.978	52.1
12	12.0	0.433	8.7	0.196	19.7	0.978	48.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.7	19.7	19.7	9.7	9.7	8.5	8.5	8.5
p [Pa]:	1285	1284	1202	1198	922	831	827	827
p _{sat} [Pa]:	2301	2299	2298	1204	1203	1110	1109	1108

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.083E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
12	0.1880	0.1880	0.0108	0.0032	0.0076	0.0076
1	0.1880	0.1965	0.0166	0.0084	0.0083	0.0161
2	0.1880	0.1965	0.0302	0.0078	0.0224	0.0385
3	0.1880	0.1965	0.0349	0.0086	0.0263	0.0647
4	0.1880	0.1965	0.0348	0.0082	0.0266	0.0914
5	0.1880	0.1965	0.0368	0.0080	0.0288	0.1201
6	0.1880	0.1965	0.0280	0.0069	0.0211	0.1412
7	0.1880	0.1965	0.0216	0.0065	0.0151	0.1563
8	0.1880	0.1965	0.0108	0.0061	0.0047	0.1610
9	0.1880	0.1965	-0.0075	0.0060	-0.0135	0.1475
10	0.1880	0.1965	-0.0104	0.0071	-0.0175	0.1300
11	0.1880	0.1965	-0.0032	0.0077	-0.0109	0.1190

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.0910 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a : **0.1020 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0506 kg/m²

..... a do interiéru: 0.0514 kg/m²

**Na konci modelového roku je zóna suchá, jelikož se zkondenzovaná vlhkost odpaří.
(tj. $Mc,a < Mev,a$).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	weber.top škrá	212	61	92	---	---
2	Stavební tmel	181	92	92	---	---
3	Knauf FKD S Th	---	---	---	---	365
4	Stavební tmel	---	---	---	---	365
5	Zdivo CP 2	---	---	---	---	365
6	weber.dur tras	---	---	---	---	365
7	weber.dur štuk	---	---	---	---	365

Příloha č. 06

Vzduchová neprůzvučnost

$$R'_w \geq R'_{w,N}$$

kde:

R'_wje vážená stavební vzduchová neprůzvučnost [dB]

$R'_{w,N}$je požadovaná normová vážená stavební vzduchová neprůzvučnost [dB]

Pro váženou stavební vzduchovou neprůzvučnost R'_w a váženou laboratorní vzduchovou neprůzvučnost platí vztah:

$$R'_w = R_w - k_1$$

kde:

R_wje vážená laboratorní vzduchová neprůzvučnost [dB]

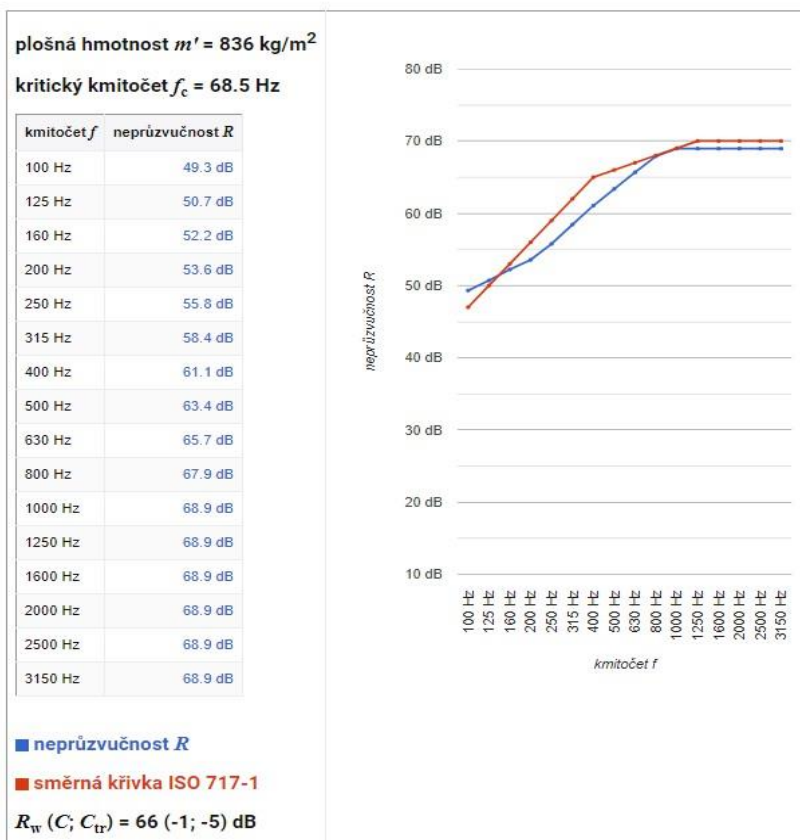
k_1je korekce závislá na vedlejších cestách šíření zvuku [dB]

POSOUZENÍ:

1.) Stěna 1.04 ARCHIV – 1.05 OBÝVACÍ MÍSTNOST

Zdivo: cihla plná pálená, celková tloušťka 0,44m, vliv omítek zanedbán

Materiál	Tloušťka τ [m]	Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Rychlost podélných vln c_L [m/s]	Vnitřní ztrátový činitel η_{int} [-]
Zdivo z plných cihel ▼	0.44	1900	2169	0.01



Vyhodnocení podle ČSN 73 0532

Druh konstrukce	Stěna ▼
Chráněný prostor	B. Bytové domy - obytné místnosti bytu ▼
Hlučný prostor	Společné prostory domu (schodiště, chodby, terasy, kočárkárny, sušárny, sklípky...) ▼
Požadavek $R'_{w,pož}$	52 dB
Korekce na boční přenos zvuku	4 dB
Vyhodnocení	Stavební prvek předběžně VYHOVUJE

2.) Stěna 1.13 OBYTNÁ MÍSTNOST – 1.14 ZASEDACÍ MÍSTNOST

Zdivo: POROTHERM 30 AKU SYM

Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w=58$ dB, vliv omítek zanedbán

Materiál	Tloušťka t [m]	Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Rychlost podélných vln c_L [m/s]	Vnitřní ztrátový činitel η_{int} [-]
Vlastní zadání ▼	0.30	980	2100	0,01
POROTHERM 30AKU SYM				

plošná hmotnost $m' = 294$ kg/m²

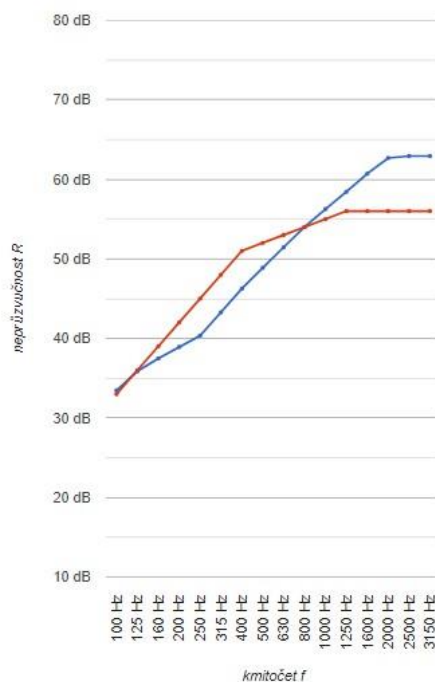
kritický kmitočet $f_c = 103.7$ Hz

kmitočet f	neprůzvučnost R
100 Hz	33.5 dB
125 Hz	35.9 dB
160 Hz	37.5 dB
200 Hz	38.9 dB
250 Hz	40.3 dB
315 Hz	43.3 dB
400 Hz	46.3 dB
500 Hz	48.9 dB
630 Hz	51.5 dB
800 Hz	54 dB
1000 Hz	56.3 dB
1250 Hz	58.4 dB
1600 Hz	60.7 dB
2000 Hz	62.7 dB
2500 Hz	62.9 dB
3150 Hz	62.9 dB

■ neprůzvučnost R

■ směrná křivka ISO 717-1

$R_w (C; C_{tr}) = 52 (-1; -5)$ dB



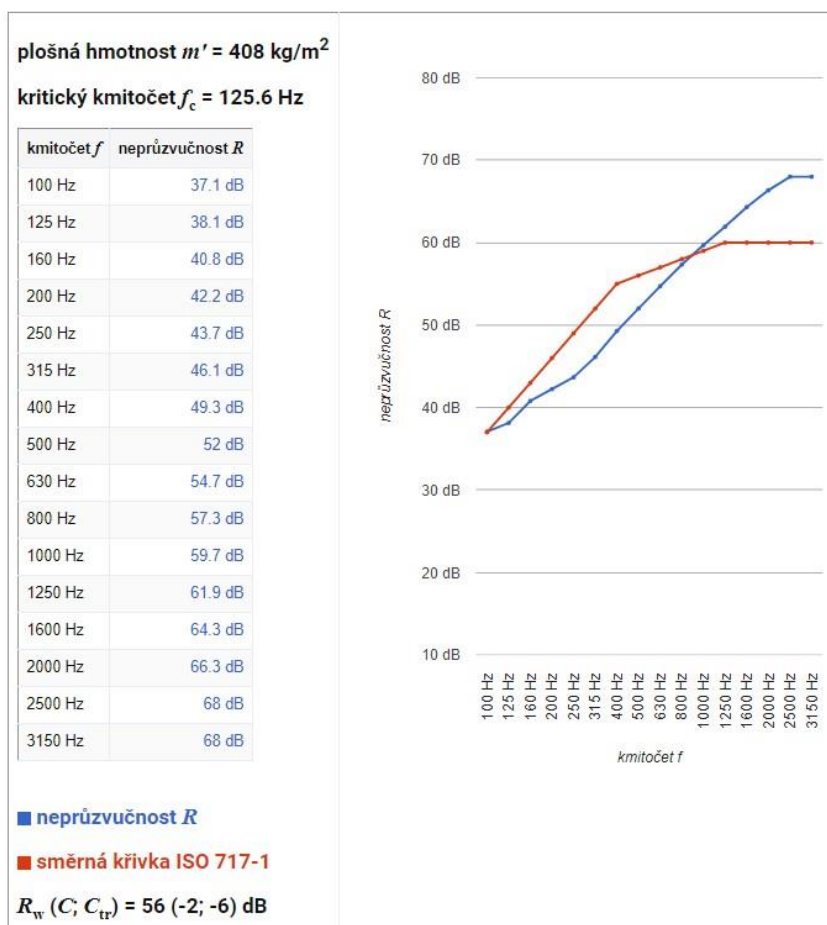
Vyhodnocení podle ČSN 73 0532

Druh konstrukce	Stěna ▼
Chráněný prostor	A. Bytové domy, rodinné domy - nejméně jedna obytná místnost bytu ▼
Hlučný prostor	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu ▼
Požadavek $R'_{w,pož}$	42 dB
Korekce na boční přenos zvuku	3 dB
Vyhodnocení	Stavební prvek předběžně VYHOVUJE

3.) Stěna mezi obytnými místnostmi téhož bytu 1.05 OBÝVACÍ POKOJ – 1.06 LOŽNICE

Zdivo: cihla plná pálená, celková tloušťka 0,240 m, vliv omítek zanedbán

Materiál	Tloušťka t [m]	Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Rychlost podélných vln c_L [m/s]	Vnitřní ztrátový činitel η_{int} [-]
Zdivo z plných cihel ▼	0.24	1700	2169	0.01



Vyhodnocení podle ČSN 73 0532

Druh konstrukce	Stěna ▼
Chráněný prostor	A. Bytové domy, rodinné domy - nejméně jedna obytná místnost bytu ▼
Hlučný prostor	Všechny ostatní obytné místnosti téhož bytu ▼
Požadavek $R'_{w,pož}$	42 dB
Korekce na boční přenos zvuku	2 dB
Vyhodnocení	Stavební prvek předběžně VYHOVUJE

4.) Stěna mezi 1.15 (WC-ŽENY; OBECNÍ ÚŘAD) -1.12 KOUPELNA+WC (BYT č.2)
Zdivo: Pórobetonové tvárnice YTONG tl. 250 mm, vliv omítek zanedbán

Materiál	Tloušťka t [m]	Objemová hmotnost ρ [kg/m³]	Rychlost podélných vln c_L [m/s]	Vnitřní ztrátový činitel η_{int} [-]
Pórobeton (500 - 900 kg/m³) ▼	0.25	650	1302	0.01



STĚNA JE BEZ NORMOVÝCH POŽADAVKŮ NA HODNOTY
VZDUCHOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI

Příloha č. 07

Posouzeny byly všechny obytné a pobytové místnosti objektu, včetně kancelářských prostor a zasedací místnosti. Posouzení bylo provedeno ve zkušební verzi programu BuildingDesign.



Půdorys řešeného objektu Obecního domu s vyznačenými posuzovanými místnostmi (červená – obytné místnosti bytu č.1, zelená – obytná místnost bytu č.2, modrá – pobytové místnosti kancelářských prostor obecního úřadu)

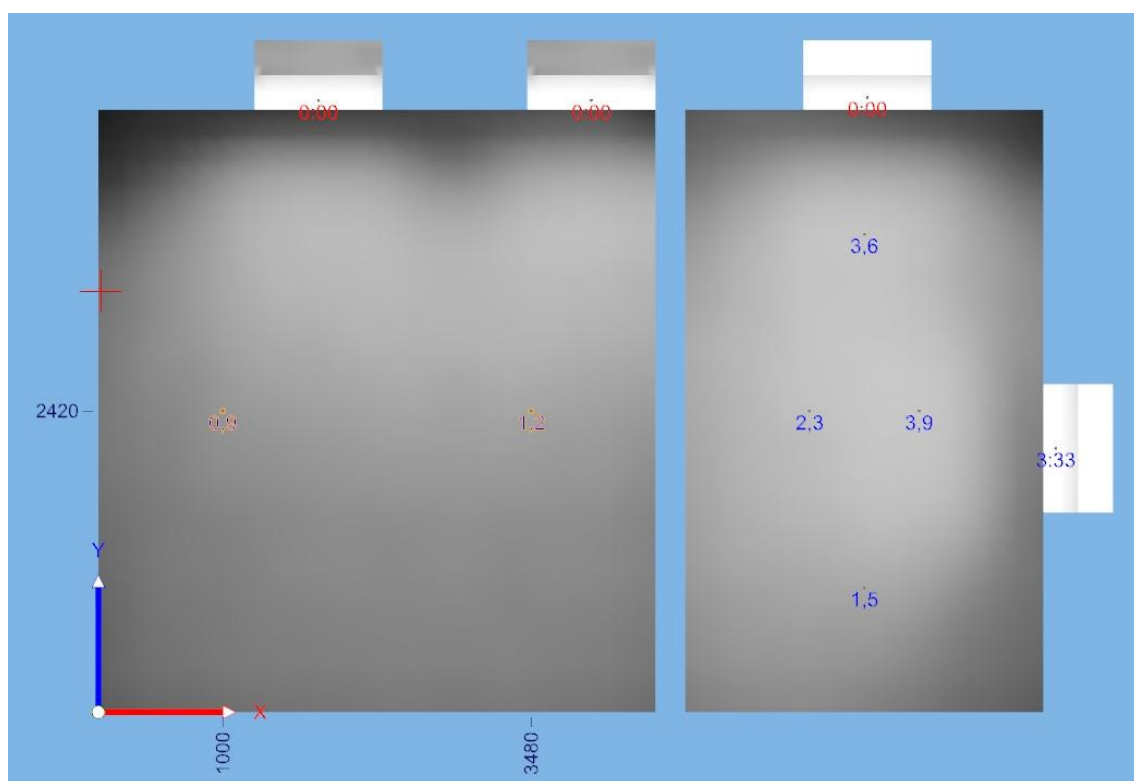
Posouzení denního osvětlení bylo provedeno ve všech požadovaných místnostech dle Vyhlášky MMR č.268/2009 Sb., dle ČSN 73 0580-1:2007, čl. 4.2. a 4.3.2. a ve všech pobytových místnostech dle ČSN EN 17037.

doporučení následující:	- strop	0,70
	- podlaha	0,30
	- stěny	0,50
	- okolní terén	0,10

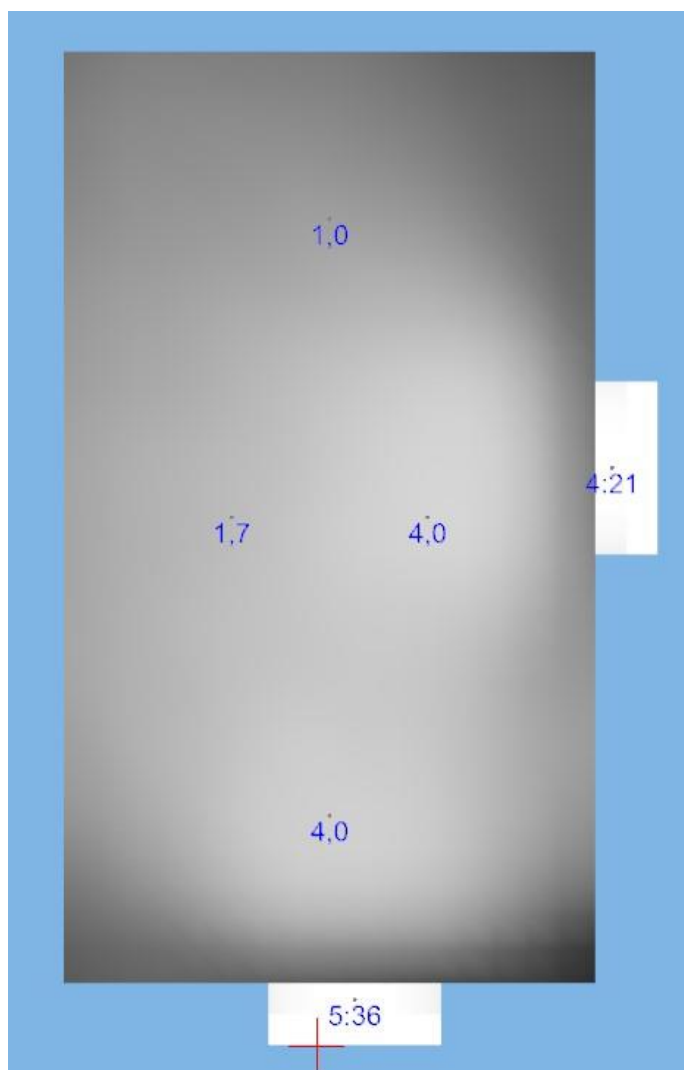
Koeficient konstrukce okna – 0,6

Sledovaná horizontální rovina v místnostech je volena 750 mm nad podlahou.

V obytných místnostech se kontrolní body umísťují ve vzdálenosti 1 m od bočních stěn v hloubce ½ hloubky místnosti (ale v maximální hloubce 3 m od okenní stěny).



Posouzení obytných místností bytu č.1

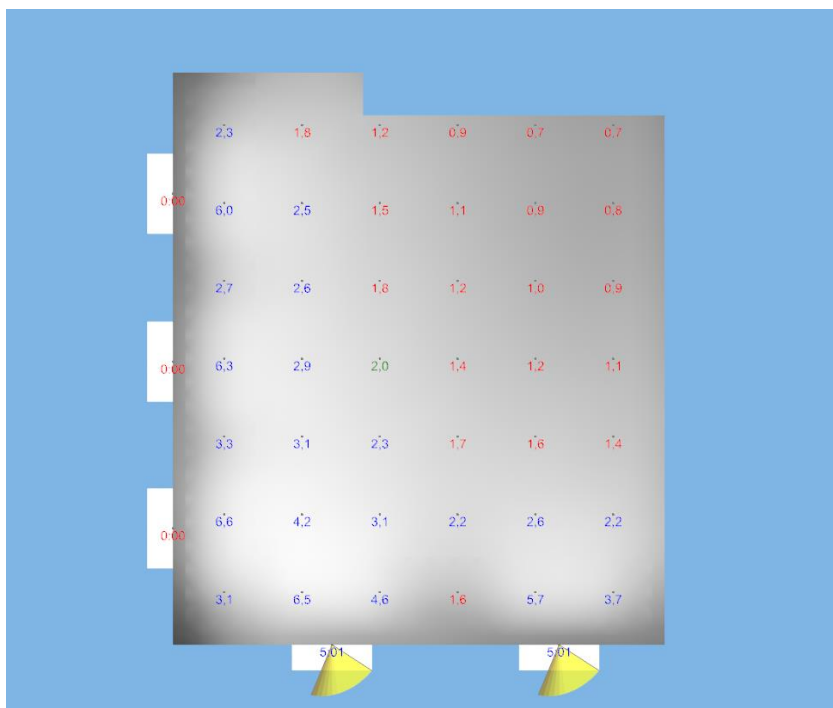


Posouzení obytné místnosti bytu č.2

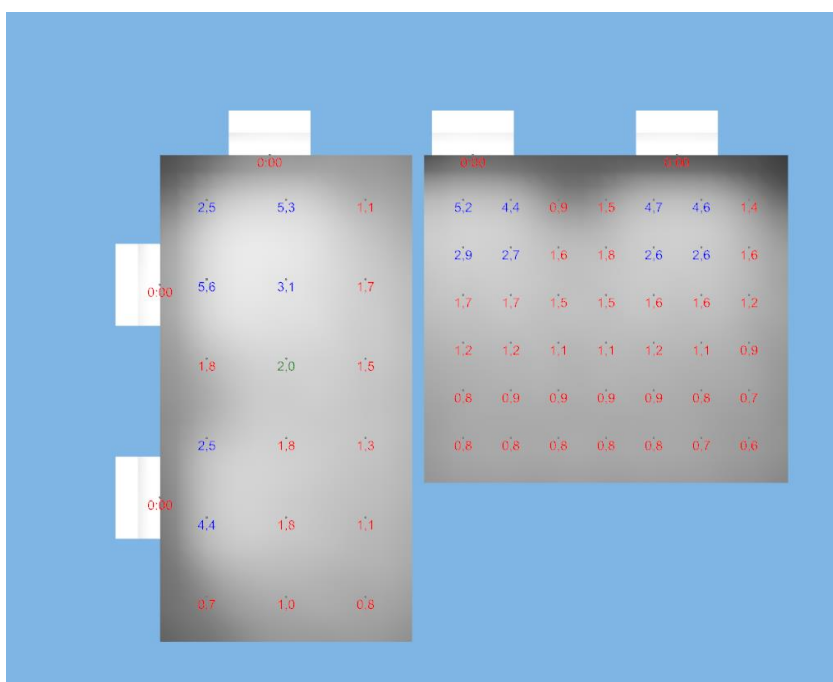
POSOUZENÍ OBYTNÝCH MÍSTNOSTÍ

Název	Prosluněná plocha	Minimální hodnota	Průměrná hodnota	Max. hodnota	Rovnoměrnost	Proslunění
1.A - Byt č.1						
1.05 obývací pokoj						
Činitel denní osvětlenosti		0,9 / 0,7 %	1,1 / 0,9 %	✓ 1,2 %	✓ 0,73	
Proslunění						0:00 / 1:30
1.06 ložnice						
Činitel denní osvětlenosti		2,3 / 0,7 %	3,1 / 0,9 %	✓ 3,9 %	✓ 0,59	
Proslunění						3:33 / 1:30
1.B - Byt č.2						
1.13 obytná místnost						
Činitel denní osvětlenosti		1,7 / 0,7 %	2,9 / 0,9 %	✓ 4,0 %	✓ 0,41	
Proslunění						7:58 / 1:30

Tabulka s vypočtenými hodnotami



Posouzení pobytové místnosti: 1.14 – zasedací místnost



Posouzení pobytových místností kanceláří Obů

POSOUZENÍ POBYTOVÝCH MÍSTNOSTÍ

1.B.1 - 1.14 zasedací místnost						
Činitel denní osvětlenosti			(0,7) 100 / 95 % ✓	(2,0) 52 / 50 % ✓	6,6 %	0,1
Proslunění		ⓘ 5:01 / 1:30 ✓				
1.B.1 - 1.02 kancelář tajemníka						
Činitel denní osvětlenosti			(0,7) 100 / 95 % ✓	(2,0) 39 / 50 % !	5,6 %	0,12
Proslunění		ⓘ 0:00 / 1:30 !				
1.B.1 - 1.03 kancelář starosty						
Činitel denní osvětlenosti			(0,7) 98 / 95 % ✓	(2,0) 19 / 50 % !	5,2 %	0,12
Proslunění		ⓘ 0:00 / 1:30 !				

Závěr:

Z výpočtů ve všech posuzovaných místnostech z hlediska denního osvětlení dle ČSN 73 0580 a ČSN EN 17037 vyplynulo:

Byt č.1: Obývací pokoj **NENÍ** prosluněn a **SPLŇUJE** minimální hodnoty činitele denního osvětlení, Ložnice **JE** prosluněna a **SPLŇUJE** minimální hodnoty činitele denního osvětlení. => **Celý byt je tedy PROSLUNĚN dle požadavků vyhl. č. 268/2009 Sb.**

Obytná místnost bytu č.2: Obytná místnost **JE** prosluněna a **SPLŇUJE** minimální hodnoty činitele denního osvětlení. **Byt je tedy PROSLUNĚN dle požadavků vyhl. č. 268/2009 Sb.**

Zasedací místnost a Kancelářské prostory

V pobytových místnostech Obecního domu byly požadavky dle ČSN EN 17037 splněny pouze v místnosti č. 1.14 – zasedací místnost. Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstruovaný objekt a není tedy možné ze statického a historického důvodu zvětšovat otvory v obvodových konstrukcích, je v obou místnostech, jak 1.01 – kancelář tajemníka, tak v 1.02 – kancelář starosty, stanovit funkčně vymezený prostor v místech, kde jsou navržena pracovní místa tak, aby vypočítané hodnoty vyhovely požadavkům. Pokud by i tak místnosti nevyhovovaly funkčně jejich uživatelům, je třeba navrhnout sdružené osvětlení obou místností dle požadavků ČSN 36 0020